

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 1 月 15 日 (15.01.2004)

PCT

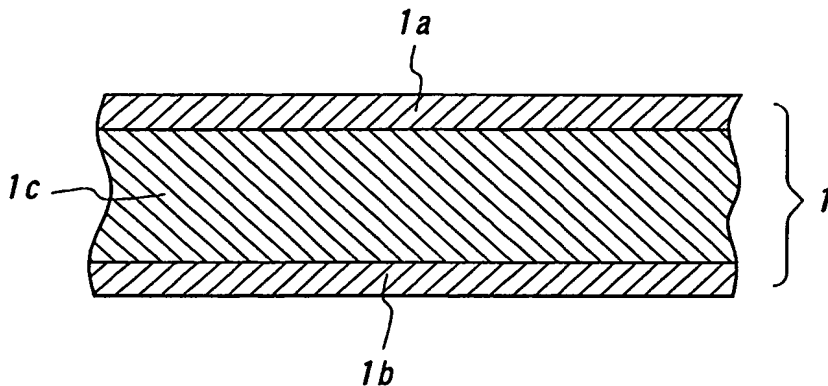
(10) 国際公開番号  
WO 2004/005774 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16J 15/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/005548
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 30 日 (30.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-196713 2002 年 7 月 5 日 (05.07.2002) JP  
特願2002-196824 2002 年 7 月 5 日 (05.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本リークレス工業株式会社 (NIPPON LEAKLESS INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒105-0004 東京都港区西新橋 2 丁目 3 番 8 号 Tokyo (JP). 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村上 康則 (MURAKAMI, Yasunori) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 田畑 勝宗 (TABATA, Masamune) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浜田 義明 (HAMADA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒336-0931 埼玉県さいたま市原山 2 丁目 2 番 1 号 日本リークレス工業株式会社内 Saitama (JP). 秋吉 浩二 (AKIYOSHI, Koji) [JP/JP]; 〒336-0931 埼玉県さいたま市原山 2 丁目 2 番 1 号 日本リークレス工業株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 杉村 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: GASKET MATERIAL

(54) 発明の名称: ガスケット素材



(57) Abstract: A gasket material comprised of a joint sheet (1) having been formed from raw materials obtained by kneading a rubber, a reinforcing fiber and a filler by a method involving pressuring, laminating and vulcanizing by means of a calendar roll, characterized in that at least a surface layer (1a) being an outermost layer on the cold roll side is so formed as to have a flexible and smooth face. The gasket material comprised of the joint sheet (1) can provide a gasket which is markedly improved in the sealing property in a low face pressure region, as compared

to a conventional similar gasket.

(57) 要約: ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成したジョイントシート(1)の、少なくともコールドロール側の最外層である表層(1a)を柔軟かつ平滑に形成したことを特徴とするガスケット素材である。これにより、ジョイントシート(1)を素材としたガスケットの低面圧域でのシール性を従来のものよりも大幅に高めることができる。

WO 2004/005774 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## ガスケット素材

技術分野

この発明は、車両等に搭載されるエンジンや変速機等に用いられるガスケットの素材に関し、特に、ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成したジョイントシートからなるガスケット素材に関するものである。

背景技術

従来、車両等に搭載されるエンジンの周辺用のガスケットの素材としては、図9に示すように、補強繊維としてのアスベストと、ニトリルゴムと、フェノール樹脂とを混練した原料Mを、ホットロールHRとコールドロールCRとの一対のロールを具えるカレンダーロールのホットロールHR上に積層して硬化させることで形成した、いわゆるアスベストジョイントシートが用いられていたが、昨今のアスベストの規制から、本願出願人等は、例えば1992年5月社団法人自動車技術会発行の学術講演会前刷集に本願出願人等が発表した論文「ノンアスベストガスケットの開発」に記したように、アスベストを使用せずに他の強化繊維を使用したジョイントシートの実用化を検討している。

ところで、ジョイントシートの形成時には、ホットロールHR上に張り付いている積層シートSとコールドロールCRとは絶えず摺接状態にあることから、図10に示すように、上記積層シートSひいてはジョイントシート1の、コールドロールCRに対する接触面1dは、R部に示す如く、ジョイントシート1の、ホットロールHRに対する接触面1eと比較して粗面化する傾向がある。

このため、例えば図11Aに示す如き、エンジンと組み合わされた変速機のハ

ハウジングHとそこに複数本のボルトBで固定されるカバーCとの間のガスケット挿入部のような部分に、上記ジョイントシート1から形成したガスケットGを用いた場合、図11Bに示すコーナー部CPのような、ボルトB同士を結ぶ直線に対してオフセットした部位や、図11Aに示すカバーCの剛性の低いボルトスパン間部位MPのようなボルトB間の部位においては、発生する面圧が低くなることからシール性が低下する傾向があり、これら低面圧の部位では、ハウジングHやカバーC等のシール対象の、ガスケットGとの接合面の面粗度が低いと、図12に示す部分Vのように、ハウジングHやカバーC等のシール対象の接合面とガスケットGとの間のマイクロ空隙の抱埋が不十分になってシールが困難になるという問題があった。またジョイントシート1のホットロールHRに対する接触面1eも、コールドロールCRに対する接触面1d程ではないものの、強化繊維の割合等によっては多少粗面化する傾向がある。

そこで、上記シール性の低下の問題を解決するために、本願出願人は、図13に示すように、ジョイントシート1の表面上にラテックス系ゴム層2を浸漬法やロールコーターで均質に形成して表面の柔軟性を向上させたり、図14に示すように、ジョイントシート1の表面上にスプレー法等によってグラファイト粉末や二硫化モリブデン粉末等の固体潤滑剤の被膜3を形成してそれらでマイクロ空隙を埋めるようにしたり、図15に示すように、ジョイントシート1を熱板HPやロールプレスで挟んでヒートプレスすることで表面の平滑性を向上させたりして、シール性を改善することを試みた。

しかしながら、ラテックス系ゴムは自動変速機用作動油(ATF)に対し非常に大きな膨潤を起こすことから、ラテックス系ゴム層2を持つジョイントシート1から形成したガスケットGを自動変速機のハウジングHとカバーCとの間のガスケット挿入部に用いると、高温下の長期使用においてはラテックス系ゴム層2の劣化が進行してATFの漏れを起こすという問題があり、またグラファイト粉末や二硫化モリブデン粉末等の固体潤滑剤の被膜3を形成する方法では、シール

対象のハウジングHやカバーCの材質やシールする媒体の種類によってはガスケット挿入部にガスケットGによる電氣的腐食が生ずるという問題や、固体潤滑剤が高価なためガスケットのコスト高になるという問題があり、そしてジョイントシート1を熱板 HP やロールプレスで挟んでヒートプレスすることで表面の平滑性を向上させる方法では、ジョイントシート本来の圧縮性能が低下して低面圧領域のシール性が逆に低下してしまうという問題があった。

また、上述のように一般にジョイントシートは、カレンダーロールのホットロール上に付着した原料をホットロールとコールドロールで混練しつつ圧延してホットロール上に積層シートを形成し、その後、冷えたホットロール上から積層シートを剥ぎ取ることで形成する。このためジョイントシートの原料は、ホットロールには付着するがコールドロールには付着しにくく、かつ積層シートの剥ぎ取り時には冷えたホットロールからの離れが良いものである必要がある。

それゆえ従来は一般に、図16に示すように、ジョイントシート1を、ホットロールに付着するいわゆる皿材からなる表層1aと、コールドロールに付着しにくいいわゆる仕上げ材からなる裏層1bと、それらの間の十分な強度を持ったいわゆる中材からなる中間層1cとの三層構造で構成しており、その皿材のゴムには通常、中材と異なり天然ゴムを用いているが、天然ゴムは受熱環境における圧縮永久歪みが大きいという特性をもっている。

この一方、例えば上記図11A、図11Bに示す如き、エンジンと組み合わされた変速機のハウジングとそこに複数本のボルトで固定されるカバーとの間のガスケット挿入部のような、ボルト等のファスナーによる締結で構成する構造体のシール部分にガスケットを用いた場合、例えばボルト直下の部位ではガスケットに加わる面圧が高くなるが、ボルト同士を結ぶ直線に対してオフセットしたコーナー部やボルトスパン間の部位ではガスケットに加わる面圧が低くなって、面圧差が生ずることは周知であり、このような面圧差は、近年の構造体の軽量化のための低剛性化に伴って増大する傾向にある。また構造体の低剛性化は温度変化等

でのシール間隙の変化も生じさせ、このことが面圧差をさらに増大させる。

これがため、上記従来のジョイントシート1から形成したガスケットをボルト等のファスナーによる締結で構成する構造体のシール部分に用いると、低面圧部でのシール性確保を前提としてボルト等の締付け力を設定するため、必然的にボルト等の直下の部位で高い面圧がガスケットに加わり、エンジン周辺部のような受熱環境では上記天然ゴムを用いた表層1aの圧縮永久歪みが高面圧で助長されて応力緩和が増大し、ボルトのトルクダウンが発生して潤滑油や作動油等のシール媒体の漏れを生ずる可能性があるという問題があった。

### 発明の開示

この発明は、上記課題を有利に解決したガスケット素材を提供することを目的とするものであり、第1の観点におけるこの発明のガスケット素材は、ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成したジョイントシートからなるガスケット素材において、前記ジョイントシートの、少なくともコールドロール側の最外層を柔軟かつ平滑に形成したことを特徴とするものである。

かかるこの発明のガスケット素材によれば、ガスケット素材となるジョイントシートの、少なくともコールドロール側（コールドロールに対する接触面を持つ側）の最外層を柔軟かつ平滑に形成したので、シール対象の接合面とガスケットとの間のミクロ空隙の抱埋を低面圧でも十分に行ない得て、ガスケットのシール性を向上させることができる。

なお、この発明のガスケット素材においては、前記最外層の平滑性は、面粗度  $R_z$ （10点平均値）が  $20\mu\text{m}$  以下であることが好ましい。面粗度が  $20\mu\text{m}$  以下であれば、後述のように、シール性が大幅に向上するからである。

また、この発明のガスケット素材においては、前記最外層の組成配合は、前記補強繊維としてのアラミド繊維の割合が7重量%以下であり、前記ゴムの割合が

15重量%以上で25重量%以下であることが好ましい。この配合にすれば、最外層の柔軟性を確保できるからである。ちなみに、アラミド繊維の割合が少ないほど、またゴムの割合が多いほど、面粗度が小さくなる。

さらに、この発明のガスケット素材においては、前記最外層の厚さは、 $30\mu\text{m}$ 以上で $150\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。この厚さであれば、最外層の柔軟性を確保しつつ、圧縮永久歪による応力緩和の影響を小さく止め得るからである。

この一方、第2の観点におけるこの発明のガスケット素材は、ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成するジョイントシートからなるガスケット素材において、前記ジョイントシートが組成的に単層構造であり、前記原料の基本組成が、前記補強繊維としての15重量%以上のアラミド繊維と、前記ゴムとしての10重量%以上で30重量%以下のNBRと、前記充填材としての2重量%以上で26重量%以下のフェノール樹脂および残部の無機充填材と、からなることを特徴とするものである。

かかるこの発明のガスケット素材によれば、ガスケット素材を構成するジョイントシートが、中材と組成の異なる、熱間時の圧縮永久歪み要素である天然ゴムを用いた皿材の表層を持たない単層構造であるので、エンジン周辺部のような受熱環境で大きな面圧差がある場合でも、応力緩和に起因するボルトのトルクダウン等による潤滑油や作動油等のシール媒体の漏れを防止することができる。しかも充填材としての2重量%以上で26重量%以下のフェノール樹脂が原料に、稼働中の高温のホットロールに対する適度な付着力と、低温のコールドロールや冷えたホットロールからの適度な離れ易さとを生じさせるので、カレンダーロールでのジョイントシートの形成も良好に行うことができる。

なお、この発明のガスケット素材においては、前記フェノール樹脂はレゾールタイプのものであることが好ましい。原料中のフェノール樹脂の分散性が良いからである。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、上記第 1 の観点におけるこの発明のガスケット素材の一実施形態としてのジョイントシートを示す断面図である。

図 2 は、変速機のハウジングとカバーとの間に挿入される、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットの状態を拡大して示す断面図である。

図 3、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットと既存のジョイントシートから形成したガスケットとについての表面の面粗度とシール性との関係を示す説明図である。

図 4、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットと既存のジョイントシートから形成したガスケットとについての低面圧シール性を示す説明図である。

図 5 は、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットと既存のジョイントシートから形成したガスケットとについての相手フランジの面粗度の吸収性を示す説明図である。

図 6 は、上記第 2 の観点におけるこの発明のガスケット素材の一実施形態としてのジョイントシートを示す断面図である。

図 7 は、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットと既存のジョイントシートから形成したガスケットとについての冷熱サイクル数とボルト軸力保持率との関係を示す説明図である。

図 8 は、上記実施形態のジョイントシートから形成したガスケットについてのフェノール樹脂の添加量とホットロールへの原料の付着強度との関係を示す説明図である。

図 9 は、カレンダーロールによるジョイントシートの製造方法を示す説明図である。

図 10 は、既存のジョイントシートの表面の状態を示す断面図である。

図 11 A および図 11 B は、変速機のハウジングとカバーとの間に挿入される



ガスケットの状態を示す断面図および平面図である。

図 1 2 は、変速機のハウジングとカバーとの間に挿入される、既存のジョイントシートから形成したガスケットの状態を拡大して示す断面図である。

図 1 3 は、最外層としてラテックス系ゴム層を持つジョイントシートを示す断面図である。

図 1 4 は、表面に固体潤滑材の被膜を持つジョイントシートを示す断面図である。

図 1 5 は、ジョイントシートをヒートプレスすることで表面の平滑性を向上させる方法を示す説明図である。

図 1 6 は、従来のジョイントシートを示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態につき、図面に基づき詳細に説明する。ここに、図 1 は、上記第 1 の観点におけるこの発明のガスケット素材の一実施形態を示す断面図であり、図中符号 1 は、上記実施形態の、ガスケット素材としてのジョイントシートを示す。このジョイントシートは、何れも最外層である表層 1 a および裏層 1 b と、それらの間の中間層 1 c との三層からなり、この実施形態ではそれら表層 1 a および裏層 1 b を柔軟かつ平滑なものとしている。

この実施形態のジョイントシート 1 を製造するに際しては、図 9 に示す如く、例えば NBR（ニトリル・ブタジェン・ラバー）等のゴムと、補強繊維としてのアラミド繊維と、例えば硫酸バリウム等の無機充填材とを混合した原料 M を、ホットロール HR とコールドロール CR との一对のロールを具えるカレンダーロールのホットロール HR 上に供給して、それらのロールで混練しつつ加圧することでホットロール上 HR に積層し、さらにそのホットロール HR の熱で加硫して硬化させてシート S を形成した後、そのシート S をホットロール HR 上から剥ぎ取ることで、ジョイントシート 1 を形成する。そしてその際、主として補強繊維の配合を異な

らせることで、上記表層 1 a と裏層 1 b とそれらの間の中間層 1 c との三層を形成する。なお、詳細は例えば先の論文「ノンアスベストガスケットの開発」を参照されたい。ちなみに、同論文中第 179 頁の中材におけるアラミド繊維とガラス繊維と NBR との配合例を示す FIG. 5 の、例えばポイント 5 の配合は、アラミド繊維概略 24 重量%、ガラス繊維概略 33 重量%、NBR 概略 43 重量%である。

ここで、上記表層 1 a を柔軟かつ平滑なものとするために、この実施形態においては、表層 1 a の成分組成を、アラミド繊維の割合が 7 重量%以下であり、かつゴムの割合が 15 重量%以上で 25 重量%以下であるものとする。そして、その表層 1 a を、厚さが  $30\mu\text{m}$  以上で  $150\mu\text{m}$  以下となるように形成する。

この実施形態のジョイントシート 1 によれば、ジョイントシート 1 のコールドロール CR 側（コールドロール CR に対する接触面を持つ側）の最外層である表層 1 a を柔軟かつ平滑に形成したので、図 2 に示す部分 V のように、シール対象であるカバー C の接合面とガスケット G との間のマイクロ空隙の抱埋を低面圧でも十分に行ない得て、ガスケット G のシール性を向上させることができる。なお、ホットロール HR 側（コールドロール HR に対する接触面を持つ側）の最外層である裏層 1 b も、この実施形態では表層 1 a と同様にして柔軟かつ平滑に形成しており、これによりハウジング H の接合面とガスケット G との間でもマイクロ空隙の抱埋を低面圧でも十分に行ない得て、ガスケット G のシール性を向上させることができる。

図 3 は、上記実施形態のジョイントシート 1 から形成したガスケットと既存のジョイントシート 1 から形成したガスケットとについて、表面の面粗度を種々異ならせたものを製造し、それぞれ二枚の金属フランジで挟んで、金属フランジの面粗度： $11.7\mu\text{m}$  ( $R_{\text{max}}$ ,  $\nabla\nabla$ )、締結面圧： $5\text{MPa}$ 、シール媒体：エアー、試験温度： $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  という条件で限界シール圧力を試験した結果を示しており、この図からも、ガスケットの面粗度が  $20\mu\text{m}$  を下回っている上記実

施形態のジョイントシート 1 から形成したガスケットは、シール性が急激に向上することがわかる。

また、図 4 は、上記実施形態のジョイントシート 1 から形成した、表面の面粗度が  $14.5 \mu\text{m}$  のガスケット（図中曲線 G1 で示す）と、既存のジョイントシート 1 から形成した、表面の面粗度が  $38.6 \mu\text{m}$  の比較例のガスケット（図中曲線 G2 で示す）とについて、それぞれ二枚の金属フランジで挟んで、金属フランジの面粗度： $11.7 \mu\text{m}$ （Rmax,  $\nabla\nabla$ ）、シール媒体：エアー、試験温度： $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  という条件で限界シール圧力を試験した結果を示しており、この図からも、上記実施形態のジョイントシート 1 から形成したガスケットは、締結面圧  $6 \text{ MPa}$  以下の低面圧域においてシール性の低下の程度が少なく、低面圧域のシール性に優れていることがわかる。

さらに、図 5 は、上記実施形態のジョイントシート 1 から形成した、表面の面粗度が  $14.5 \mu\text{m}$  のガスケット（図中曲線 G1 で示す）と、既存のジョイントシート 1 から形成した、表面の面粗度が  $38.6 \mu\text{m}$  の比較例のガスケット（図中曲線 G2 で示す）とについて、それぞれ、面粗度を種々異ならせた二枚の金属フランジで挟んで、締結面圧： $6 \text{ MPa}$ 、シール媒体：エアー、試験温度： $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  という条件で限界シール圧力を試験した結果を示しており、この図からも、上記実施形態のジョイントシート 1 から形成したガスケットは、相手フランジの面粗度が悪化してもシール性の低下の程度が少なく、シール対象が粗面の場合のシール性に優れていることがわかる。

#### 〔実施例〕

以下の表 1～表 8 は、上記実施形態のジョイントシート 1 において、アラミド繊維の配合を 3 重量%と 6 重量%との二種類、NBR の配合を 18 重量%と 23 重量%との二種類、表面層（表層 1 a および裏層 1 b）の厚さ（表層 1 a, 裏層 1 b の一層分）を  $140 \mu\text{m}$  と  $75 \mu\text{m}$  との二種類それぞれ設定してそれらを組み合わせたジョイントシート 1 からそれぞれ形成した実施例 1～実施例 8 のガス

ケットの、ガスケット板厚と表面粗度とを示している。

(表 1 : 実施例 1)

ガスケット板厚	0. 4 9 6 mm	
表面粗度 (R z)	1 7. 2 μm	
表面層厚さ	7 5 μm	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	6 %
	N B R	1 8 %
	無機充填材	残部

(表 2 : 実施例 2)

ガスケット板厚	0. 5 0 3 mm	
表面粗度 (R z)	1 6. 7 μm	
表面層厚さ	1 4 0 μm	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	6 %
	N B R	1 8 %
	無機充填材	残部

(表 3 : 実施例 3)

ガスケット板厚	0. 4 9 7 mm	
表面粗度 (R <sub>z</sub> )	1 6. 2 μm	
表面層厚さ	7 5 μm	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	6 %
	NBR	2 3 %
	無機充填材	残部

(表 4 : 実施例 4)

ガスケット板厚	0. 5 0 5 mm	
表面粗度 (R <sub>z</sub> )	1 5. 6 μm	
表面層厚さ	1 4 0 μm	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	6 %
	NBR	2 3 %
	無機充填材	残部

(表 5 : 実施例 5)

ガスケット板厚	0. 4 9 9 mm	
表面粗度 (R z)	1 2. 7 $\mu$ m	
表面層厚さ	7 5 $\mu$ m	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	3 %
	N B R	1 8 %
	無機充填材	残部

(表 6 : 実施例 6)

ガスケット板厚	0. 5 0 1 mm	
表面粗度 (R z)	1 2. 1 $\mu$ m	
表面層厚さ	1 4 0 $\mu$ m	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	3 %
	N B R	1 8 %
	無機充填材	残部

(表 7 : 実施例 7)

ガスケット板厚	0. 4 9 8 mm	
表面粗度 (R z)	1 2. 0 $\mu$ m	
表面層厚さ	7 5 $\mu$ m	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	3 %
	N B R	2 3 %
	無機充填材	残部

(表 8 : 実施例 8)

ガスケット板厚	0. 5 0 0 mm	
表面粗度 (R z)	1 1. 8 $\mu$ m	
表面層厚さ	1 4 0 $\mu$ m	
ガスケット表面層 組成	アラミド繊維	3 %
	N B R	2 3 %
	無機充填材	残部

これら実施例 1～8 のガスケットは表面層の面粗度が 1 7. 2  $\mu$ m～1 1. 8  $\mu$ m と、何れも十分に平滑なものとなり、これらの実施例 1～8 のガスケットに

ついて、それぞれ二枚の金属フランジで挟んで、金属フランジの面粗度：23.5  $\mu\text{m}$ 、締結面圧：4 MPa、シール媒体：エアー、試験温度：20℃ $\pm$ 5℃という条件で限界シール圧力を試験した結果、何れも限界シール圧力が2.7 kgf/cm<sup>2</sup>であり、低面圧域のシール性が充分良好であることが判明した。

なお、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、ジョイントシート1の、コールドロール側の面である表面1aのみを柔軟かつ平滑に形成に形成しても良く、その場合に、ジョイントシート1を二層構造にしても良い。そしてこの発明のガスケット素材は、変速機のハウジングHとカバーCとの間に挿入されるガスケット以外のエンジン周辺部のガスケットにも用い得ることはもちろんである。

次に、図6は、上記第2の観点におけるこの発明のガスケット素材の一実施形態を示す断面図であり、図中符号11は、上記実施形態の、ガスケット素材としてのジョイントシートを示す。この実施形態のジョイントシート11は組成的に単層構造のものである。

この実施形態のジョイントシート11は、ゴムとしてのNBR（ニトリル・ブタジェン・ラバー）と、補強繊維としてのアラミド繊維と、充填材としてのフェノール樹脂その他とを混合した原料を、高温のホットロールと低温のコールドロールとの一対のロールを具えるカレンダーロールのホットロール上に供給して、それらのロールで混練しつつ加圧することでホットロール上に積層し、さらにその高温のホットロールの熱で加硫して硬化させて積層シートを形成した後、その積層シートをホットロール上から剥ぎ取ることで形成する。なお、詳細は例えば先の論文「ノンアスベストガスケットの開発」を参照されたい。

ここで、上記原料にホットロールに対する適度な付着力を持たせるために、この実施形態においてはその原料の基本組成を、アラミド繊維が15重量%以上、NBRが10重量%以上で30重量%以下、フェノール樹脂が2重量%以上で26重量%以下、残部が無機充填材であるものとする。そして、そのフェノール樹



脂は、レゾールタイプのフェノール樹脂（例えば住友ベークライト株式会社の製品名PR-217で固形分100重量%）とする。

この実施形態のジョイントシート11は、中材と組成の異なる、熱間時の圧縮永久歪み要素である天然ゴムを用いた皿材の表層を持たない、単層構造であるので、この実施形態のジョイントシート11によれば、エンジン周辺部のような受熱環境で大きな面圧差がある場合でも、応力緩和に起因するボルトのトルクダウン等による潤滑油や作動油等のシール媒体の漏れを防止することができる。しかも充填材としての2重量%以上で26重量%以下のフェノール樹脂が原料に、稼働中の高温のホットロールに対する適度な付着力と、低温のコールドロールや冷えたホットロールからの適度な離れ易さとを生じさせるので、カレンダーロールでのジョイントシートの形成も良好に行うことができる。

しかも、この実施形態のジョイントシート11によれば、原料に使用するフェノール樹脂はレゾールタイプのものであるので、原料中のフェノール樹脂の分散性が良いことから、上記作用効果をムラなく発揮することができる。

図7は、上記実施形態のジョイントシート11から形成したガスケット（図中曲線G1で示す）と、既存の三層構造のジョイントシート1から形成したガスケット（図中曲線G2で示す）とについて、それぞれ二枚の金属フランジで挟んで1本のボルトで締付け、金属フランジの締結面圧：150MPa、温度150℃と20℃との間の加熱と冷却の繰返しという条件で冷熱サイクル劣化試験を行ってボルト軸力の保持性を試験した結果を示しており、この図からも、上記実施形態のジョイントシート11から形成したガスケットは、ボルト軸力の保持率が高く、圧縮永久歪みによる応力緩和が小さいことがわかる。

#### 〔実施例〕

以下の表9は、上記実施形態のジョイントシート11において、アラミド繊維とフェノール樹脂とゴムとしてのNBRとの配合を種々異ならせた実施例9～実施例14のジョイントシートと、上記実施形態のジョイントシート11に準ずる

がフェノール樹脂の配合を 0 重量％， 3 5 重量％， 4 0 重量％として上記実施形態の範囲から外した比較例 1， 2； 3 のジョイントシートとについてそれぞれ、面圧： 1 0 0 M P a、温度： 1 0 0℃、時間： 6 0 分という条件でジョイントシート製造時の原料について高温のホットロールに対する付着性を試験した結果を示しており、図 8 は、その付着強度とフェノール樹脂の添加量との関係を示している。

(表 9)

組成配合 の例	組成配合 (重量％)				ジョイント シート性能
	アラミド 繊維	フェノール 樹脂	ゴム	無機充填剤	付着強度 (M P a)
比較例 1	1 5	0	1 8	残部	7 . 5
実施例 9	2 0	3	2 0	残部	4 . 2
実施例 1 0	2 0	8	2 5	残部	4 . 0
実施例 1 1	2 0	1 0	2 4	残部	3 . 5
実施例 1 2	2 0	1 6	2 3	残部	3 . 2
実施例 1 3	1 5	2 0	2 7	残部	3 . 7
実施例 1 4	2 0	2 6	2 3	残部	3 . 0
比較例 2	2 5	3 5	2 0	残部	0 . 8
比較例 3	2 5	4 0	1 0	残部	0 . 4

これら表 9 および図 8 から、フェノール樹脂の添加量が 2 重量%以上で 26 重量%以下の場合に上記原料が適度な付着強度を持ち、2 重量%未満では付着強度が大きすぎて、積層中は原料がコールドロールに取られ易く、また積層後はホットロールからの積層シートの剥ぎ取りが困難になり、26 重量%を超えると付着強度が小さすぎて、ホットロール上での原料の積層が困難になるということがわかる。

なお、上記実施例 9～14 のジョイントシート 11 からなるガスケットにつき、J I S K 6 2 5 1 に規定された条件で引っ張り試験を行うとともに、板状の二枚の治具で挟んだリング状試料に油圧プレスで所定面圧を加えた状態でその二枚の治具の一方をアクチュエータにより移動幅 300  $\mu$ m、周波数 1 Hz で往復摺動させて 3000 サイクルで試料に繊維による毛羽立ちが発生するか否かを調べ、試料に毛羽立ちが発生する面圧を座屈疲労面圧とするという条件で座屈疲労試験を行い、加えてその座屈疲労が生じた試料に 10 MPa の面圧を加えた状態で試料内部に上記治具から窒素ガスを供給するとともに試料外周に石鹼液をつけて窒素ガスの漏れを調べ、漏れが発生するガス圧を限界シール圧力として測定した結果、何れも、25 MPa 以上の高い引張強度を有するとともに、80 MPa 以上の座屈疲労面圧を確保し、しかも 2.0 kgf/cm<sup>2</sup> 以上の限界シール圧力を有していた。

なお、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えばフェノール樹脂はレゾールタイプ以外のものでも良い。そしてこの発明のガスケット素材は、変速機のハウジングとカバーとの間に挿入されるガスケット以外のエンジン周辺部のガスケットにも用い得ることはもちろんである。

#### 産業上の利用可能性

上記第 1 の観点におけるこの発明のガスケット素材によれば、シール対象の接合面とガスケットとの間のミクロ空隙の抱埋を低面圧でも十分に行ない得て、ガ

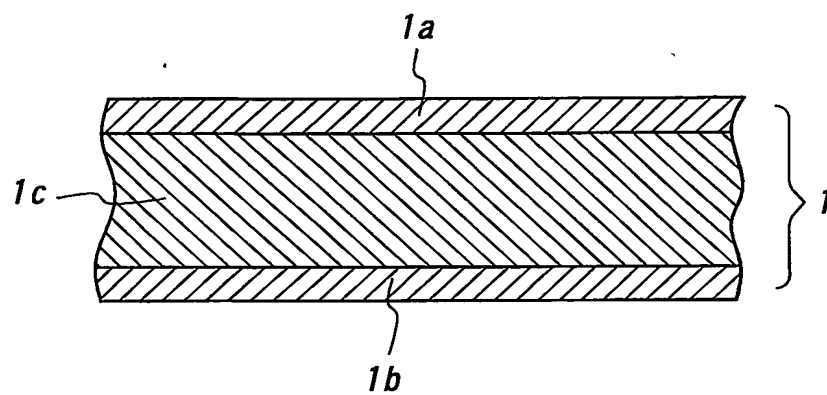
スケットのシール性を向上させることができる。

また上記第2の観点における発明のガスケット素材によれば、エンジン周辺部のような受熱環境で大きな面圧差がある場合でも、応力緩和に起因するボルトのトルクダウン等による潤滑油や作動油等のシール媒体の漏れを防止することができ、しかもカレンダーロールでのジョイントシートの形成も良好に行うことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成したジョイントシートからなるガスケット素材において、  
前記ジョイントシートの、少なくともコールドロール側の最外層を柔軟かつ平滑に形成したことを特徴とする、ガスケット素材。
2. 前記最外層の平滑性は、面粗度  $R_z$  が  $20\text{ }\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする、請求項 1 記載のガスケット素材。
3. 前記最外層の組成配合は、前記補強繊維としてのアラミド繊維の割合が 7 重量%以下であり、前記ゴムの割合が 15 重量%以上で 25 重量%以下であることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載のガスケット素材。
4. 前記最外層の厚さは、 $30\text{ }\mu\text{m}$  以上で  $150\text{ }\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする、請求項 1 から 3 までの何れか記載のガスケット素材。
5. ゴムと補強繊維と充填材とを混練した原料をカレンダーロールで加圧積層および加硫して形成するジョイントシートからなるガスケット素材において、  
前記ジョイントシートが組成的に単層構造であり、  
前記原料の基本組成が、  
前記補強繊維としての 15 重量%以上のアラミド繊維と、  
前記ゴムとしての 10 重量%以上で 30 重量%以下の NBR と、  
前記充填材としての 2 重量%以上で 26 重量%以下のフェノール樹脂および残部の無機充填材と、  
からなることを特徴とする、ガスケット素材。
6. 前記フェノール樹脂はレゾールタイプのものであることを特徴とする、請求項 5 記載のガスケット素材。

**FIG. 1**



**FIG. 2**

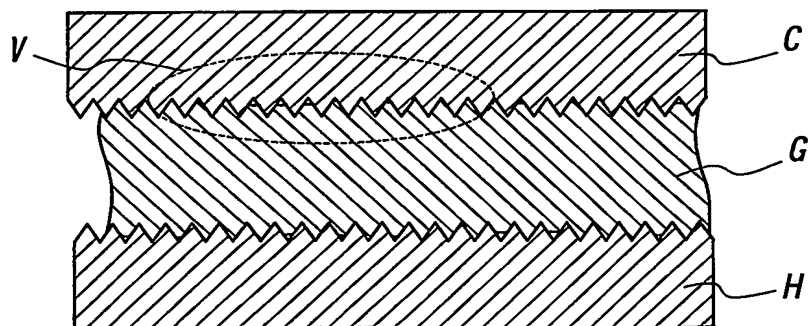


FIG. 3

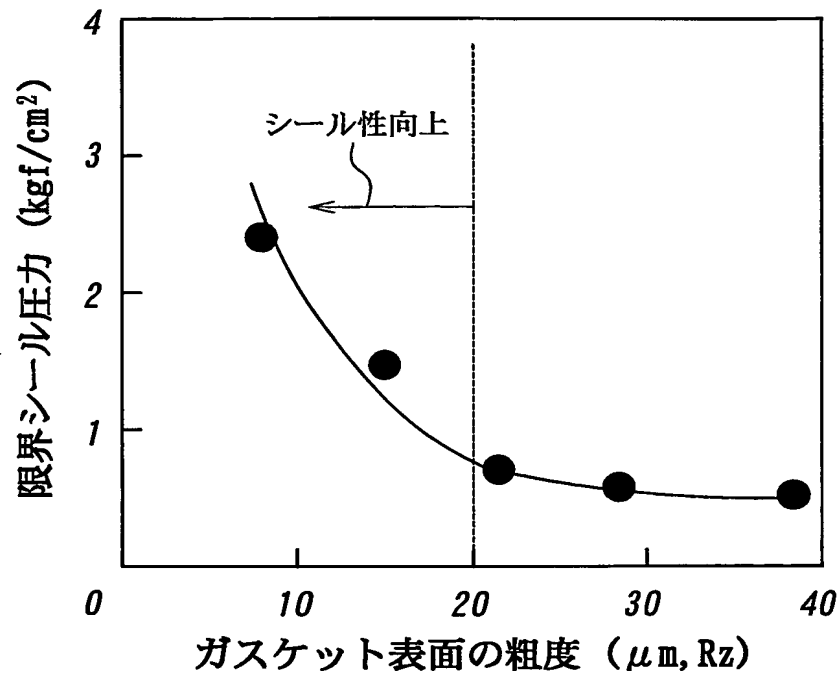


FIG. 4

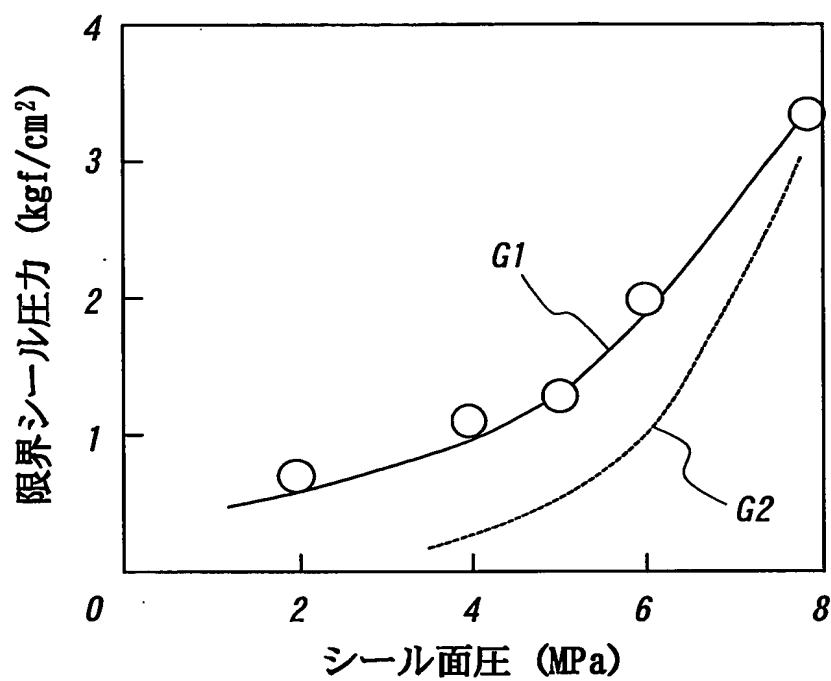




FIG. 5

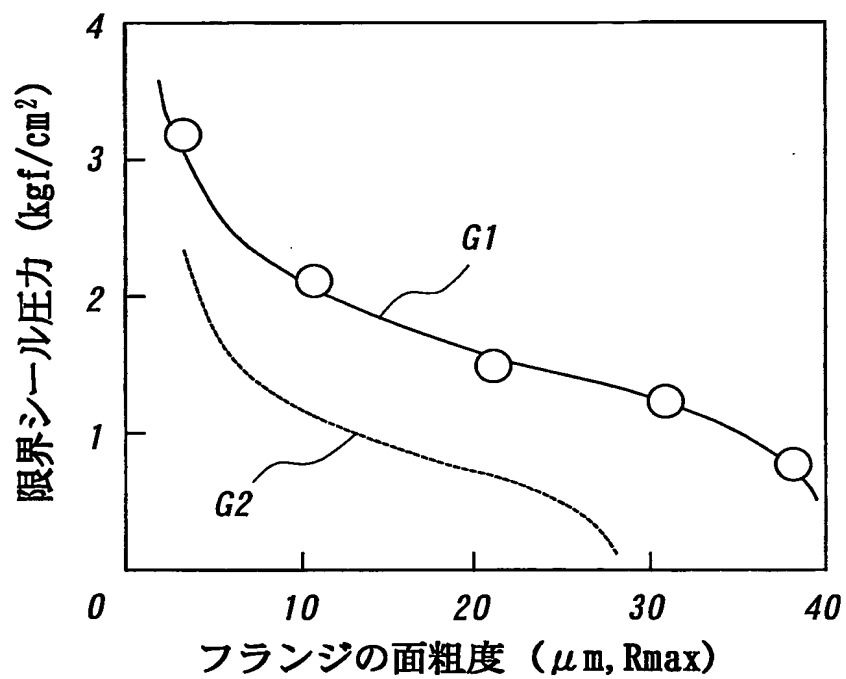


FIG. 6

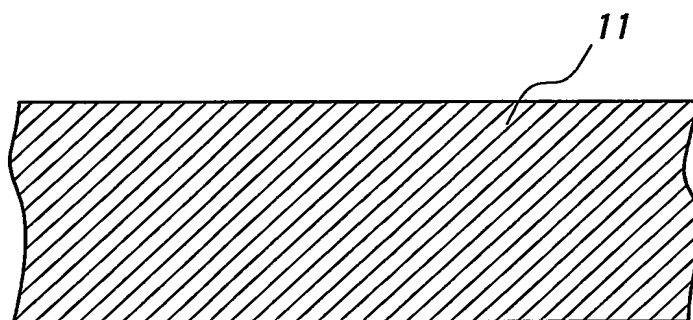
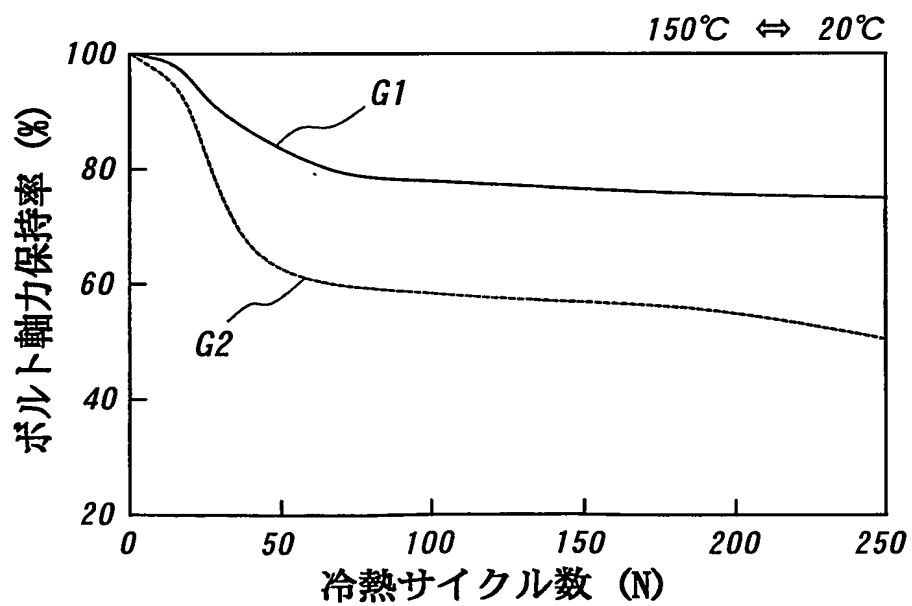
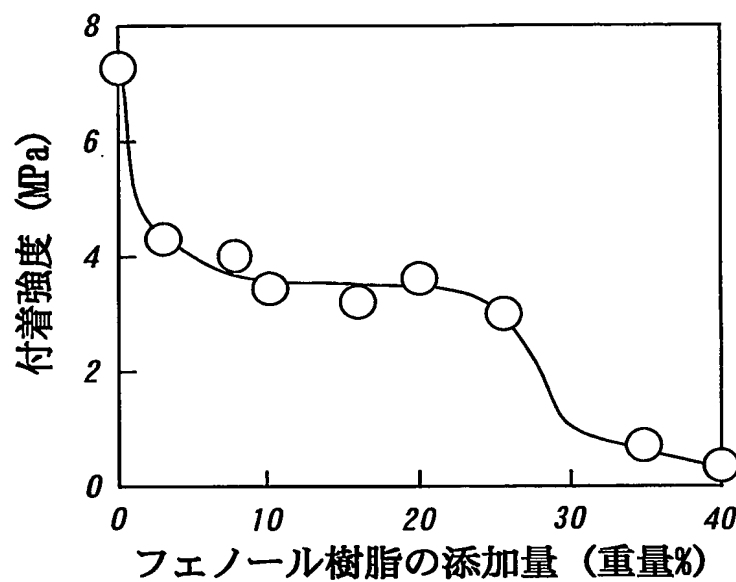
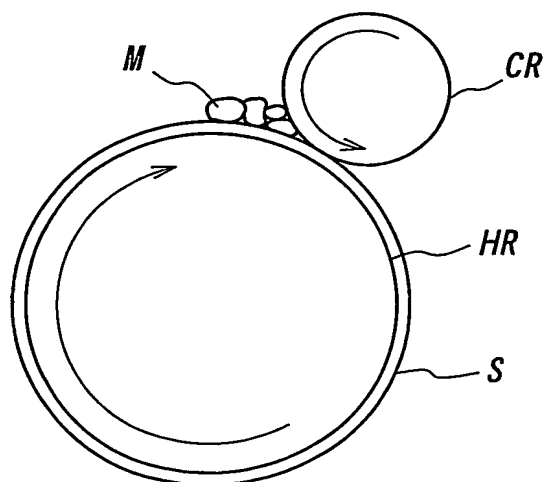
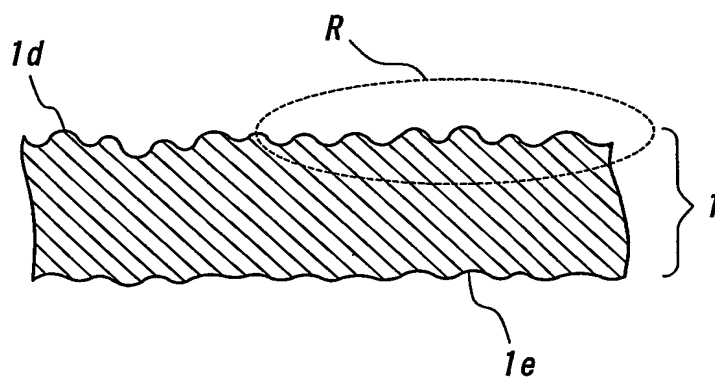


FIG. 7

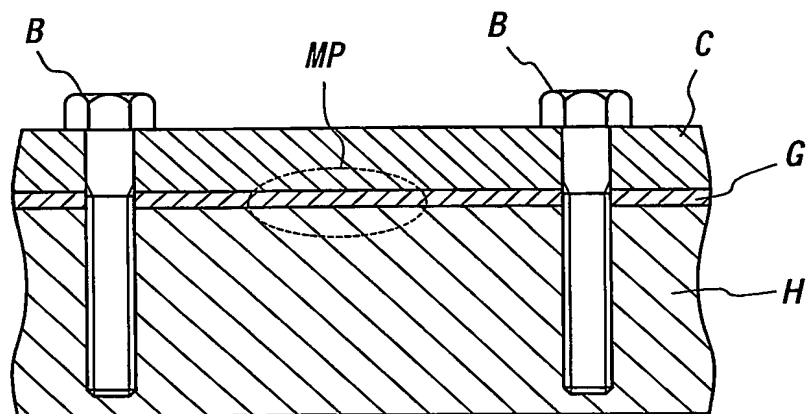


**FIG. 8****FIG. 9**

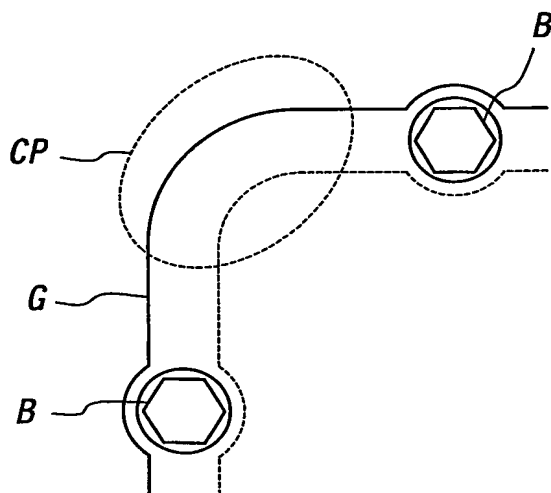
**FIG. 10**



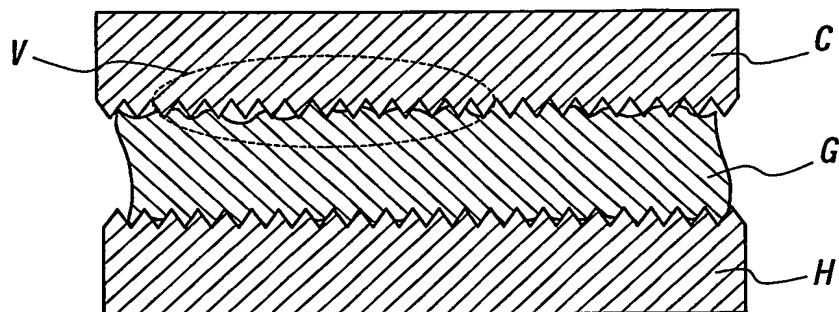
**FIG. 11A**



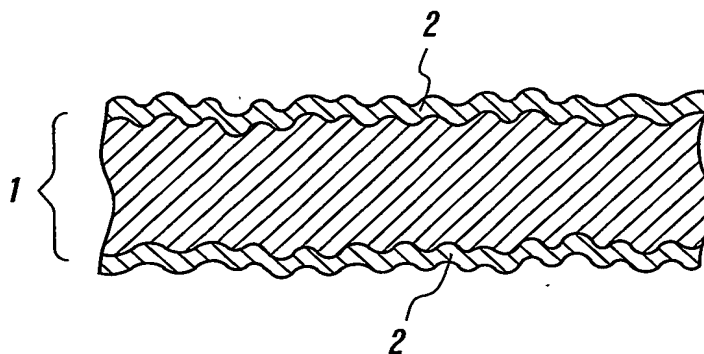
**FIG. 11B**



**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14**

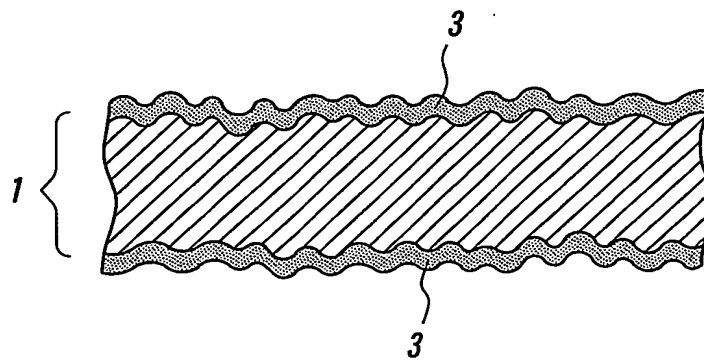
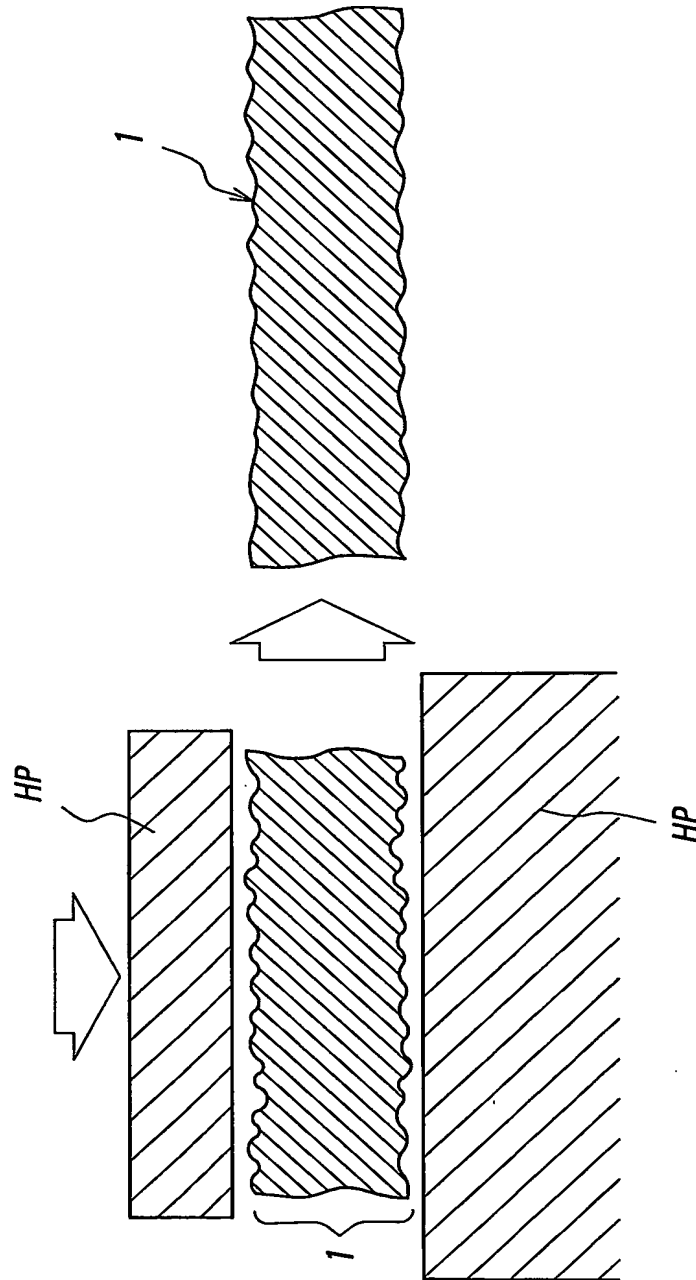
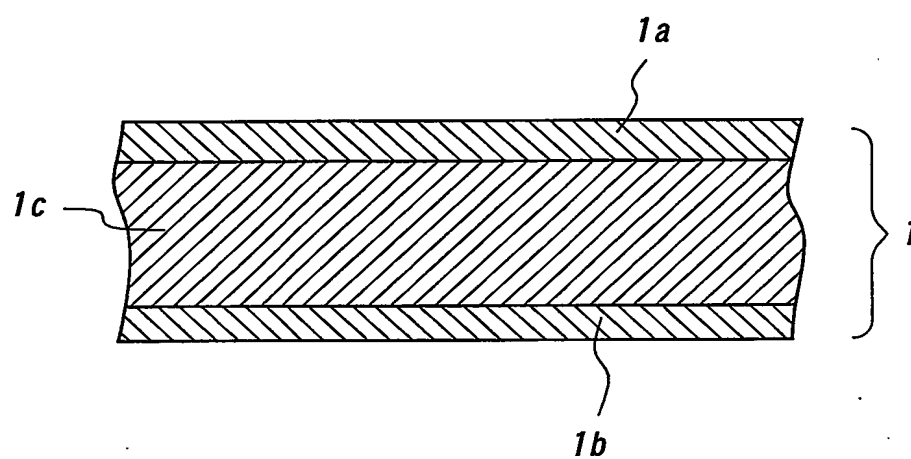


FIG. 15



**FIG. 16**





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05548

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16J15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16J15/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-271056 A (Nichias Corp.), 02 October, 2001 (02.10.01), Full text (Family: none)	1-4
Y	JP 9-13006 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 14 January, 1997 (14.01.97), Full text (Family: none)	1-4
Y	JP 8-311433 A (Nichias Corp.), 26 November, 1996 (26.11.96), Full text (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 August, 2003 (04.08.03)

Date of mailing of the international search report  
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP03/05548

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-265765 A (Nichias Corp.),	5
Y	06 October, 1998 (06.10.98), Full text (Family: none)	6
Y	JP 9-111048 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 28 April, 1997 (28.04.97), Full text (Family: none)	6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-271056 A (ニチアス株式会社) 2001. 10. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 9-13006 A (住友化学工業株式会社) 1997. 01. 14, 全文 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 8-311433 A (ニチアス株式会社) 1996. 11. 26, 全文 (ファミリーなし)	2
X	J P 10-265765 A (ニチアス株式会社) 1998. 10. 06, 全文 (ファミリーなし)	5
Y		6
Y	J P 9-111048 A (住友化学工業株式会社)	6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.08.03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

唐 強



3W 8714

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1997. 04. 28, 全文(ファミリーなし)	